

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :  
Tutomu TAKAMATU :  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed August 28, 2003 : Attorney Docket No. 2003\_1160A

COLD FOLDING METHOD FOR A HOLLOW  
TUBE OF MAGNESIUM

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicant in the above-entitled application hereby claims the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-254670, filed August 30, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Tutomu TAKAMATU

By   
Charles R. Watts  
Registration No. 33,142  
Attorney for Applicant

CRW/asd  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
August 28, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-254670

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-254670 ]

出 願 人

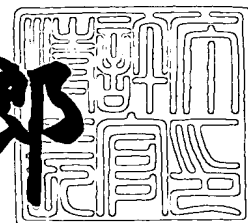
Applicant(s):

有限会社高松製作所

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051147

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P140810  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県草加市谷塚町 1 7 4 9 - 1 2

【氏名】 高松 勉

【特許出願人】

【識別番号】 599054765

【住所又は居所】 埼玉県草加市谷塚町 1 7 4 9 - 1 2

【氏名又は名称】 有限会社高松製作所

【代理人】

【識別番号】 100069062

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門 1 - 2 - 1 6 号虎ノ門浜崎ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 田代 和夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057819

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 中空パイプの冷間折曲加工法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 下部に設けた雄下面部の両側端と両側面に設けた雄側面部との間に雄曲面部を設け、該雄下面部及び雄側面部の両側に夫々下部保護片および側部保護片を突設して上下動可能に設けた雄型と、

雌前面部の上部と雌上面部の前部との間に雌曲面部を形成し、該雌前面部及び雌上面部の両側にそれぞれ前部保護片および上部保護片を突設させて、前記雄型の下方両側に夫々向かい合わせに配して進退動可能に設けた対をなす雌型とからなり、

マグネシウム材からなる中空パイプである角パイプの折曲部分の両側面部に内方リブをそれぞれ設け、前記雌型の上部保護片の内部に両側部分を収容した該角パイプの中間部分を前記雄型の下部保護片の内部に収容し、該雄型の押下げにより前記雄曲面部と雌曲面部とで前記角パイプを折曲げることを特徴とする中空パイプの冷間折曲加工法。

【請求項 2】 前記雄型の雄曲面部の曲面は、角パイプの折曲径の 4. 5 倍以上の曲面に設けることを特徴とする請求項 1 記載の中空パイプの冷間折曲加工法。

【請求項 3】 前記内方リブは、角パイプの折曲部分の両側面部であって曲面長より長く、且つ、それぞれ凹入させて形成することを特徴とする請求項 1 記載の中空パイプの冷間折曲加工法。

【請求項 4】 前記雄型の雄下面部の両側に立ち上がらせて設けた下部保護片および前記雌型の雌上面部の両側に立ち上がらせて設けた雌上部保護片は、前記角パイプを内部に収容するように形成してなることを特徴とする請求項 1 記載の中空パイプの折曲加工法。

【請求項 5】 パイプ径の半径と同径の凹部を両端に有した雄凹面部を、雄下面部と該雄下面部の両側に設けた雄側面部と該雄下面部及び雄側面部とを連結した雄曲面部に連続して形成し、該雄下面部と雄側面部と雄曲面部の両側にそれぞれ雄突合部を形成して上下動可能に設けた雄型と、

前面及び上面に連続して前記パイプ径の半径と同径の凹部を両端に有した雌前面凹部及び雌上面凹部を前記前面および上面に設け、前記前面及び上面の連結部に雌曲面部を設けると共に、前記雌前面凹部及び雌上面凹部の連結部に雌曲面部を設け、該雌前面凹部と雌曲面部と雌上面凹部の両側に連続して雌突合部を形成してそれぞれ向かい合わせに進退動可能に設けてなる対をなす雌型とからなり、

前記雄型の雄凹面部と前記雌型の雌曲面部の内部に、マグネシウム材からなる中空パイプの両側を前記雌型の雌上面凹部内に収容し、雄型を押し下げて該雄型の下面に設けた雄曲面部と前記雌型の雌曲面部とで前記パイプを折曲げることを特徴とする中空パイプの冷間折曲加工法。

【請求項 6】 前記雄型の下面に設けた前記パイプ径の半径と同径の凹部を両端に設けてなる雄凹面部の両側に雄突合部を形成し、前記雌型の前面及び上面に設けた雌凹面部並びに前面と上面との連結部に設けた雌曲面部のそれぞれ両側には、前記雄突合部と突合する雌突合部を設けてなることを特徴とする請求項 5 記載の中空パイプの冷間折曲加工法。

【請求項 7】 前記雄型の雄曲面部の曲面は、前記パイプの折曲径の 3. 2 ～ 3. 5 倍に折り曲げることを特徴とする請求項 5 記載のパイプの冷間折曲加工法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マグネシウム材からなる中空パイプである角パイプやめがね状パイプや円形パイプをプレス加工により折曲げる中空パイプの冷間折曲加工法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

鉄材からなる角パイプを用いて製造した各種のプレス加工品がスクラップ化した場合、資源保護のためにリサイクルを奨励しても鉄製品は錆が出て腐蝕したり、重量を有するため取扱いが不便であって回収作業や運搬に多大なコストがかかるという欠点がある。その上、資源回収により得られる費用が安いと、資源の

回収率を高めて廃棄物の軽減を図ることは極めて困難である。

【 0 0 0 3 】

リサイクルの効果がほとんどない鉄材の代替品としてのマグネシウム材は、比重が 1.74 と鉄の比重に比べて約 1/4 と軽量であって取扱いが容易である。その上、マグネシウム材は、プレス加工を繰返しながらか成形成すると加圧硬化により強度が高まって鉄製パイプに劣らない強度を有するようになる。このため、金属部材としてリサイクル効果の高いマグネシウム材の利用が注目されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

マグネシウム材は、常温時には素材としての粘性度が低いため、冷間プレス加工を行うと材料の伸張力が少なく材料を均一に延ばすことが困難であり、押圧力が偏るとひび割れを生じやすい。また、プレス加工による折曲げに対する反発力、即ち、スプリングバックが強いことから一定の形態に安定させることは困難である。このように、冷間プレス加工は作業者の熟練した技術と手間を必要とするため角パイプの折曲加工は極めて困難であり、従来は中空パイプの内部に詰め物を入れて折曲げ加工を行っているのでその作業性は極めて非能率的であるなどの問題点を有していた。

【 0 0 0 5 】

マグネシウム材からなるめがね状パイプの強度を千葉工業大学、機械工学科の 鑑田征雄先生に依頼し、長さが 500 mm で 28 φ - 2.5 t のパイプの両端を支持した状態で、中心荷重 300 kg f を加えた時の撓み量を測定した。

たわみ量 mm : Y、 荷重 :  $P = 300 \text{ kg f}$ 、 パイプ径 : 28 φ、

パイプ長 :  $L = 500 \text{ mm}$ 、 断面 2 次モーメント : I、

立て弾性計数 (ヤング率) :  $E = 4500 \text{ kg/mm}^2$ 、

$$Y = -PL^3 / 48EI$$

【 0 0 0 6 】

【表 1】

パイプ形状	たわみ量 (mm)	E I	2次断面係数
28φ-2.5t	4.57	$73.9 \times 10^6$	16,427
メガネ 縦方向	0.2	$1.71 \times 10^9$	380,522
メガネ 横方向	1.02	$328.5 \times 10^6$	73,074

## 【0007】

径が28φのパイプと比較すると、めがね状パイプの曲げ剛性は、立て奉公で23倍、横方向で4、4倍の強度を有していることが判明した。このようにめがね状パイプは強度に優れていることがわかった。

## 【0008】

そこで、本発明は、構造用金属材料の中で最も軽くてリサイクル特性および再資源化特性を併せ持ち、環境適合性に優れた省エネ材であるマグネシウム材からなる角パイプやめがね状パイプや通常の円形パイプなどからなる中空パイプの冷間折曲加工法を提供するものである。

## 【0009】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、下部に設けた雄下面部の両側端と、両側面に設けた雄側面部との間に雄曲面部を設け、該雄下面部及び雄側面部の両側に夫々下部保護片および側部保護片を突設して上下動可能に設けた雄型と、雌前面部の上部と雌上面部の前部との間に雌曲面部を形成し、該雌前面部及び雌上面部の両側にそれぞれ前部保護片および上部保護片を突設させて、前記雄型の下方両側に夫々向かい合わせに配して進退動可能に設けた対をなす雌型とからなり、マグネシウム材からなる中空パイプである角パイプの折曲部分の両側面部に内方リブをそれぞれ設け、前記雌型の上部保護片の内部に收容した該角パイプの中間部分を前記雄型の下部保護片の内部に両側部分を收容し、該雄型の押下げにより前記雄曲面部と雌曲面部とで前記角パイプを折曲げることを特徴とする。前記雄型

の雄曲面部の曲面は、角パイプの折曲径の 4. 5 倍以上の曲面に設けてなる。また、前記内方リブは、角パイプの折曲部分の両側面部であって曲面長より長く、且つ、それぞれ凹入させて形成してある。前記雄型の雄下面部の両側に立ち上がらせて設けた下部保護片および前記雌型の雌上面部の両側に立ち上がらせて設けた雌上部保護片は、前記角パイプを内部に収容できる長さに形成してある。

## 【 0 0 1 0 】

上記のように雄型の雄下面部及び対をなす雌型の雌上面部の両側にそれぞれ下部保護片及び上部保護片を設けて中空パイプの角パイプを収容して両側面部を保護した状態で雄型を押下げ、前記押曲面部と雌曲面部とで角パイプを引き込みながら折曲げ加工すると、該パイプの折曲部分の両側面部にそれぞれ設けた内方リブにより強度を高めてあり、且つ、各保護片によって保護しているのでひび割れの発生を防止出来る。

## 【 0 0 1 1 】

前記本発明に係るパイプ径の半径と同径の凹部を両端に有してなる雄凹面部を、該雄下面部と該雄下面部の両側に設けた雄側面部と該雄下面部及び雄側面部とを曲面に連結した雄曲面部に連続して形成し、該雄下面部と雄側面部と雄曲面部の両側にそれぞれ雄突合部を形成して上下動可能に設けた雄型と、前面及び上面に連続して前記パイプ径の半径と同径の凹部を両端に有した雌前面凹部および雌上面凹部を前記前面および上面に設け、前記前面及び上面の連結部二面す曲面部を設けると共に、前記雌前面凹部及び雌上面凹部の連結部に雌曲面部を設け、該雌前面凹部と雌曲面部と雌上面凹部の両側に連続して雌突合部を形成し、それぞれ向かい合わせに進退動可能に設けてなる対をなす雌型とからなり、前記雄型の雄凹面部と前記雌型の雌曲面部の内部に、マグネシウム材からなる中空パイプの両側を前記雌型の雌上面凹部内に収容し、雄型を押し下げて該雄型の下面に設けた雄曲面部と前記雌型の雌曲面部とで前記パイプを折曲げることとを特徴とする。さらに、前記雄型の下面に設けた前記パイプ径の半径と同径の凹部を両端に設けてなる雄凹面部の両側に雄突合部を形成し、前記雌型の前面及び上面に設けた雌凹面部並びに前面と上面との連結部に設けた雌曲面部のそれぞれ両側には、前記雄突合部と突合する雌突合部を設けてある。また、雄型の雄曲面部の曲面は、



前記パイプの折曲径の 3. 2 ～ 3. 5 倍に折り曲げることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

以上のように、雄型の雄凹面部の両側に設けた雄突合部と、雌型の雌曲面部の両側にそれぞれ設けた雌突合部とを突合させて、前記中空パイプであるめがね状パイプの外側を保護し、該パイプの両側を雌型の上面凹部に収容した状態で雄型を押下げ、雄型の雌曲面部と雌型の雌曲面部とで前記パイプを引き込みながら折り曲げ加工をするため、該パイプをきれいに仕上げる事が出来る。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面により説明すると、図 1、3 において、1 は雄基板 9 に一端を固着させた雄型で、この雄型の下部に設けた雄下面部 2 と該下面部の両側に連続して設けた雄側面部 3、3 との連結部分になだらかな曲面からなる雄曲面部 4 を設けてある。この雄下面部 2 及び雄側面部 3 の横幅、即ち、厚みは後記する角パイプ 2 0 の横幅 N と略同じ幅に形成してある。雄下面部 2 は被加工材の製品の形状に応じて平面、円弧面などプレス加工品の形に応じて最適な形に形成してある。

【 0 0 1 4 】

プレス加工品が略 U 字型の場合は、雄下面部 2 は円弧面に形成してあり、略コ字型の場合は、雄下面部 2 は平坦面に形成してある。雄下面部 2 及び雄側面部 3 の幅方向の両側には、下部保護片 5、5 および側部保護片 6、6 をそれぞれ立上らせて形成し、内部に収容する前記角パイプの側面部を保護する機能を有しており、下部保護片 5 と側部保護片 6 の端部は連結している。

【 0 0 1 5 】

下部保護片 5 は、雄下面部 2 内に収容する角パイプの高さ M と等しいか又はそれより長く形成し、雄下面部 2 から離れた側部保護片 6 は角パイプの両側部分を保護して該雄曲面部 4 によって折曲げられる角パイプ 2 0 が左右に振れたり曲がるのを防止している。そのため、この側部保護片 6 の長さは、角パイプの長さ M と同じにする必要はない。

【 0 0 1 6 】

図 1、4 において、11 は雌基板 10 上に対をなして向い合わせに配して進退動可能に設けた雌型で、前記雄型 1 の両雄側面部 3、3 と向い合うように平坦な雌前面部 12、12 を形成し、該雌型の上面には平坦面或いはなだらかな曲面をした雌上面部 13、13 を設け、雌前面部 12 の上端と雌上面部 13 の前端とをなだらかに湾曲させて連結した雌曲面部 14、14 を設けてある。

## 【0017】

雌基板 10 上の左右に設置した雌型 11、11 を、図 6 に一点差線に示すように、雄型に近づけるように動かして該雄型 1 と雌型 11 との間を狭めると、角パイプの折曲角度即ち曲面の角度は実線で示すように小さくできる。逆に、雌型 10 を雄型から遠ざけると前記雄型 1 との間は広がって、角パイプの折曲角度即ち曲面が大きくなって緩やかなカーブにしたパイプにすることができる。

## 【0018】

角パイプ 20 を曲げるには、角パイプを所定の折曲げ角度、いいかえれば内角の径の 4.5 倍を目安に雄型の雄曲面部 4 の曲面を選定する。前記内角径の 4.5 倍より小さい角度の場合は各パイプを折曲げた際に、折曲部分の側面部にひび割れが生じてしまう。内角径の 4.5 倍以上大きい角度の場合は、もちろんスムーズに折り曲げることができる。このように、角パイプの折曲角度の 4.5 倍が折曲加工の最小角度として最適なことは、発明者が角度を種々変えて実験して得た数値である。この雌前面部 12 および雌上面部 13 の横幅は、前記雄下面部 2 および雄側面部 3 と同じ幅で、前記角パイプの横幅と同じに形成してある。

## 【0019】

雌型の雌前面部 12、12 の横幅方向の両側端には、ガイド機能を有する前部案内片 15 を夫々設けてあり、さらに、雌上面部 13 の横幅方向の両側端にも夫々ガイド機能を有する上部案内片 16、16 を設け、前部保護片 15 と上部保護片 16 はなだらかに湾曲して連結してある。前部保護片 15 及び上部保護片 16 は、雌前面部 12 内および雌上面部 13 内に收容した角パイプ 20 が左右にずれたり、振れたりしないように掛止するガイド機能を有している。しかし、前部案内片 15 は、角パイプ 20 を内部に收容する必要はないので必ずしも長く形成する必要はない。

## 【 0 0 2 0 】

図 7 - 9 は、折曲げ加工するマグネシウム材を押出成形した中空パイプの一例である角パイプ 2 0 を示すもので、断面が長方形で縦長に位置して両側面部 2 1、2 1 の折曲中心線 2 2 からそれぞれ左右方向に、補強リブを内方に凹めて設けた内方リブ 2 3、2 3 を形成してある。図 7 において、角パイプ 2 0 をアールに折曲げる長さ、即ち、曲面長 L より夫々左右に 3 0 mm 以上長く、好ましくは約 5 0 mm 長くした延長部 E、E を設けた内方リブ 2 3、2 3 を前記角パイプ 2 0 の両側面部に形成した内方リブ 2 3、2 3 の長さを K とする。この内方リブの長さ K と曲面長 L との関係をさらに図 1 0 に示してある。即ち、曲面長 L は折曲部分であり、該折曲部分の両端に延長部 E、E を加えて内方リブ 2 3 をやや長くして K にしてある。

## 【 0 0 2 1 】

角パイプ 2 0 の両側面部 2 1 の上下両端縁部分には、角パイプの板厚と略同じ長さ、例えば約 2 mm 幅の平坦縁部 2 4、2 4 を、内方リブの長さ K と同じ長さに形成し、前記側面部 2 1 の中央部分に設けた内方リブ 2 3、2 3 は前記角パイプの板厚と略等しい長さ分を内方に凹ませて立上部 2 7 をそれぞれもうけてある（図 8）。

## 【 0 0 2 2 】

角パイプ 2 0 を構成するマグネシウム材の板厚は、通常、約 2 mm で内方リブ 2 3 の両端部分は、応力が一点に集中しないように鋭角部分を有しないようになだらかな曲線部 2 6 に形成してある。この内方リブ 2 3 の周縁部には、該被加工材の板厚と略同じ長さの立上部 2 7 を有している。そのため、プレス作用により外部からの圧力が角パイプの折曲部に加わると、内方リブ 2 3 の立上部 2 7 により外部圧力が吸収緩和されて角パイプの折曲部分に位置する側面部 2 1 に亀裂が発生するのを防止するものである。図 8 に示すように、側面部 2 1 a、2 1 a に内方リブを有しない角パイプ 2 0 a の場合は、折曲げ加工の際に外部からの圧力が直接側面部 2 1 a、2 1 a に加わるため、亀裂が生じてしまう。

## 【 0 0 2 3 】

次に、本装置を用いて中空パイプであるマグネシウム材からなる角パイプ 2 0

を折曲加工する場合について説明すると、第 1 工程において、角パイプの両側部分をそれぞれ 90 度に折曲げて略 U 字状に形成する場合、図 1 に一点鎖線で示すように、雌型 11 の上部保護片 16、16 内に角パイプ 20 を収容する。この場合、雌型の上部保護片 16 および雄型の下部保護片 5 の内部は、角パイプ 20 の横幅 N と等しいため、角パイプを正しい姿勢に保持することができる。また、下部保護片 5 および上部保護片 16 は、角パイプ 20 の高さ M より長く形成してあるので内部に該角パイプを収容することができる。

## 【 0 0 2 4 】

第 2 工程として、プレス作用により雄型 1 を押下げると、雄型の下方に位置する角パイプ 20 は、下部保護片 5 内に収容された状態で押下げられ、角パイプ 20 は図 5 に矢印 X で示すように雄型の押し下げと共に引き込まれ、角パイプの両側面部 21、21 は、雄型の下部保護片 5 および雌型の上部ほご片 16 に両側面を保護されているので、角パイプは雄型の雄曲面部 4 と雌型の雌曲面部 17 によって、図 5 に示すように、該角パイプの上面部 28 は上方に湾曲し、下面部 29 も上方に湾曲されて折曲げ加工される際に左右に振れることがない。

## 【 0 0 2 5 】

雄型 1 を下降させる場合、必要なら極薄の合成樹脂膜、例えばスチレンペーパーなどを雄型 1 または雌型 11 と角パイプ 20 との間に介在させれば、角パイプの表面に傷をつけることなくよりスムーズに折曲げ加工することができる。スチレンペーパーは、互いに滑動できるように複数枚用いるが、少なくとも 1 枚以上、好ましくは 2 または 3 枚使用するのが良好である。複数あれば夫々の前記ペーパーは自由に動ける利点がある。

## 【 0 0 2 6 】

このように、角パイプの折曲角（曲面）は、雄型 1 の下方両側に配した一対の雌型 11 を、互いに進退動させて両雌型の間の距離を狭めたり、広げたりすることにより、角パイプの折曲角を調整して前記折曲角を大きくしたり、小さくすることができる（図 6）。

## 【 0 0 2 7 】

マグネシウム材はスプリングバックが強いので、角パイプを 90 度位に折曲げ

加工する場合は、図 1 2 に示すように、例えば 8 0 度位に強く折曲げてプレス加工した後に雄型 1 及び雌型 1 1 から角パイプ 2 0 を取り出すと、強いスプリングバックにより復帰して 9 0 度にもどる。そのため、スプリングバックを考慮しながらプレス加工のストロークを調整して折曲部分に無理な力が加わらないように折曲加工することによって角パイプの折曲部分の両側面部にひび割れが生じるのを防いで美しく仕上げることができる。

## 【 0 0 2 8 】

次に、第 2 の実施形態を図面に基いて説明すると、図 1 7 に示すマグネシウム材を押出成形した中空パイプの一種であるめがね状パイプ 3 0 は、平面基部 3 1 の片面にパイプ部 3 2、3 2 を一体に形成してある。このめがね状パイプ 3 0 の平面基部 3 1 側はスプリングバックが強いので、図 1 8 に示す如く略コ字型にプレス加工した後、雄型及び雌型から該パイプを取り出すと、このパイプの両端部 3 0 a、3 0 a が、スプリングバックによって図 1 9 に示す如く外方に押し広げられる。また、平面基部 3 1 の反対側で中間部分に凹入溝 3 4 を有した曲面基部 3 6 側のスプリングバックは、平面基部 3 1 よりやや弱い。そのため、必要に応じて平面基部 3 1 側または曲面基部 3 6 側を外側にして折曲げることにもできる。

## 【 0 0 2 9 】

図 1 1 - 1 6 において、雄基板 4 4 に一端を固着した第 2 の雄型 4 0 の下面に設けた雄下面部 3 9 に、前記めがね状パイプのパイプ部 3 2 の径の半径と同径の凹部 4 1、4 1 を両端に設けた雄凹面部 4 2 を該雄下面部 3 9 に形成し、該雄凹面部の横幅は、該パイプ 3 0 の横幅部 3 8 と同じ長さに形成してある。さらに、該雄型の下面で雄凹面部の両側端には平坦な雄突合部 4 3、4 3 を設けてある。

## 【 0 0 3 0 】

この雄凹面部 4 2 は、雄型の雄下面部 3 9 および雄両側面部 3 9 a、3 9 a にも形成してあり、さらに、雄下面部 3 9 の両端と側面部の下端とをなだらかな曲面の雄曲面部 4 5、4 5 で連結してある。この雄曲面部 4 5 の形状は、前記めがね状パイプ 3 0 の折曲径、即ち折曲内角の 3. 2 ~ 3. 5 倍の長さを目安に弧状に形成してある。この数値は発明者がいろいろと数値を変えて実験して得た数値である。

## 【 0 0 3 1 】

雄型 4 0 の下方に位置する雌基板 4 6 上には、対をなして互いに向かい合わせて進退動可能に第 2 の雌型 4 8、4 8 を設置してある。この場合、図 1 3 に示す如く、両雌型の間で雄型 4 0 b の下方に羽根だし板 4 9 を上下動可能に設置してもよい。羽根だし板 4 9 の下面に連結した連結杆 5 0 は、前記雌基板 4 6 に穿った挿通孔 5 1 を貫通して該雌基板の下方に位置した支持台 5 2 に連結し、支持台 5 2 をスプリングなどの弾性部材 5 3 によって常時上方に弾発してある。

## 【 0 0 3 2 】

羽根だし板 4 9 の上面は、図 1 5 に示すように、雄型 4 0 の雄凹面部 4 2 と対をなして前記めがね状パイプ 3 0 を内部に収容する凹入面部 5 5 を設け、該凹入面部 5 5 の両側部分には、前記雄型 4 0 と同様にめがね状パイプ 3 0 のパイプ部 3 2 の径の半径と同径の凹部 5 7、5 7 を形成してある。この羽根だし板 4 9 の上端で、且つ、凹入面部 5 5 の両側には前記雄型の雄突合部 4 3 と突合する突合受部 5 9、5 9 を設けてある。

## 【 0 0 3 3 】

前記雌型 4 8 の前面及び上面の両側には、図 1 1、1 4 に示すように、該めがね状パイプ 3 0 の径の半径と同径の凹部 6 1 を両側に設けて前記パイプ径 3 8 の半分の深さをした雌前面凹部 6 2 および雌上面凹部 6 4 をそれぞれ設け、両者はなだらかな曲面の雌曲面部 6 3 で連結してある。この雌前面凹部と雌上面凹部と雌曲面部の両側には、それぞれ前記雄突合部と突合する雌突合部 4 7 を夫々設けてある。

## 【 0 0 3 4 】

通常の円形パイプ 3 0 a を折り曲げる場合は、図 1 6 に示すように、雄型 4 0 a の下面にパイプ径の半径と同径の凹部 4 1 a を設け、また、雌型 4 8 a の前面及び上面さらに雌曲面部にも同様に凹部 6 4 a を設けてあり、それぞれの凹部の両側に前記雄突合部 4 3 a と突合する雌突合部 4 7 a を設け、めがね状パイプと同様にマグネシウム材からなる通常の円形パイプ 3 0 a の外側を覆って保護しながらスムーズに折り曲げることが出来る。

## 【 0 0 3 5 】

次に、めがね状パイプの折曲げ加工法について説明すると、第 1 工程において、図 1 0 に示すように、雌基板上の両側に進退動可能に位置する雌型 4 8、4 8 の雌上面凹部 6 4、6 4 内にめがね状パイプ 3 0 を設置する。この場合、羽根だし板 4 9 を有する場合は、その凹入面部 5 5 に該パイプを収容するが、この羽根だし板は必ずしも必要ではない。

## 【 0 0 3 6 】

第 2 工程において、雄型 4 0 を押下げると、雄型の雄突合部 4 3 は雌型の雌曲面部の両側に位置する雌突合部 4 7 と突合するので、必要以上の押圧力は該パイプには加わらない。即ち、該パイプは雄型の雄曲面部 4 5 と雌型の雌曲面部 6 3 によって上下から保持された状態となる。

## 【 0 0 3 7 】

第 3 工程に於いて、めがね状パイプ 3 0 を保持した状態で雄型 4 0 を押下げると、雌型 4 8 は降下しないでそのままの位置で静止し、パイプ 3 0 の両側部分は雄型の雄曲面部 4 5 と雌型の雌曲面部 6 3 とによって上方に折曲げられる。

## 【 0 0 3 8 】

図 1 1 に示した雄型 4 0 が下端まで押下げられると、めがね状パイプ 3 0 は、雄型 4 0 と雌型 4 8 の雌曲面部 6 3 によって折曲げながら雄型の押下げにより雌型の内部に引き込まれる。この場合、該パイプ 3 0 の外面は雄型の雄凹面部 4 2 と雌型 4 8 の凹部 6 1 で保持されており、また、図 1 2 に示すように羽根だし板 4 9 を使用している場合は、雄型の雄突合部 4 3 および羽根だし板の突合受部 5 9 とが合致して前記パイプの外側を覆うため、雄型 4 0 及び雌型 4 8 からの余計な力は該パイプ 3 0 には加わらない。この場合も、スチレンペーパーなどを雄型又は雌型とパイプとの間に介在させパイプの表面に傷をつけないようなプレス加工が可能である。スチレンペーパーは少なくとも 1 枚以上を介在させればパイプの表面に傷をつけることはない。

## 【 0 0 3 9 】

めがね状パイプをきれいなコ字型に形成する場合は、図 1 2 に示す如く、該パイプの立上部 3 0 b の両側部分を、夫々矢印 M、N を支点にして片側ずつ略直角に折曲げてそれぞれコ字型に形成する。この場合、羽根だし板は使用せず、例え

ば 8 0 度位に強く折り曲げると、スプリングバックにより多少復帰して 9 0 度になるように調整して折曲加工するものである。

【 0 0 4 0 】

【発明の効果】

( 1 ) 請求項 1 の発明は、雄型の雄下面部の両側に設けた下部保護片と、互に進退動可能に設置させた雌型の雌上面部の両側に設けた上部保護片とでマグネシウム材の中空パイプである角パイプの両側面部を保護した状態で、雄曲面部と雌曲面部とでパイプを引き込みながら折曲げるので、該パイプの折曲部分の両側面部分に内方リブを凹設して該内方リブの周縁部分に設けた立上部によって強度を高めてひび割れの発生を防止することができる。

( 2 ) 請求項 5 の発明は、雄型の雄曲面部及び雄突合部と、雌型の雌曲面部および雌突合部とで前記中空パイプであるめがね状パイプまたは円パイプの外部を保護し、該雄型を押し下げることにより、雄型の雄曲面部と雌型の雌曲面部とで該パイプを引き込みながら折り曲げるため、折曲部分を変形することなく美しく仕上げる事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

マグネシウム材からなる角パイプを折曲げ加工するための雄型と一对の雌型とからなる角パイプ折曲用のプレス装置の正面図。

【図 2】

図 1 の A - A 線矢視方向の側面図。

【図 3】

雄型の一部破断した正面図。

【図 4】

一方の雌型の一部破断した正面図。

【図 5】

角パイプを折曲加工する状態のプレス装置の一部破断した正面図。

【図 6】

雌型を移動させて角パイプの折曲角度を変えた状態を示す説明図。



【図 7】

内方リブを両側面部に設けた角パイプの一部拡大正面図。

【図 8】

図 7 の B - B 線方向断面図。

【図 9】

角パイプの両側面部に内方リブを設けない状態の中央断面図。

【図 1 0】

角パイプの曲面長 L と内方リブの長さ K との関係を示した説明図。

【図 1 1】

マグネシウム材からなるめがね状パイプを折曲加工する雄型と一对の雌型とからなるプレス装置の正面図。

【図 1 2】

雄型と一对の雌型で形成したコ字型に折り曲げた折曲パイプの正面図。

【図 1 3】

マグネシウム材からなるめがね状パイプを折曲加工する雄型と一对の雌型と羽根だし板とからなる他のプレス装置の正面図。

【図 1 4】

雄型と雌型とでパイプを保持する状態を示す側面図。

【図 1 5】

雄型と羽根だし板とでめがね状パイプを保持する状態を示す側面図。

【図 1 6】

雄型と雌型とで通常の円形パイプを折曲加工のために保持する状態の側面図。

【図 1 7】

マグネシウム材からなるめがね状パイプの斜視図。

【図 1 8】

鉄製の中空パイプを略 9 0 度に折曲げた状態の正面図。

【図 1 9】

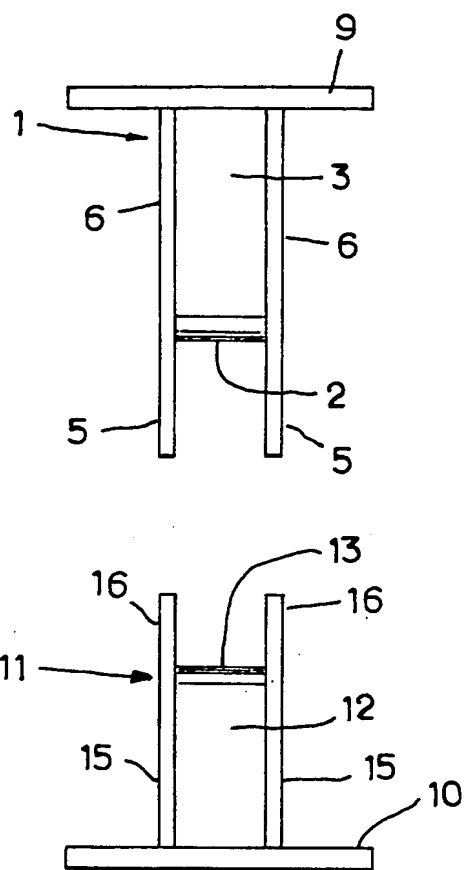
スプリングバックにより両端部分が外方に押し広げた状態のマグネシウム材からなるめがね状パイプの側面図。

【符号の説明】

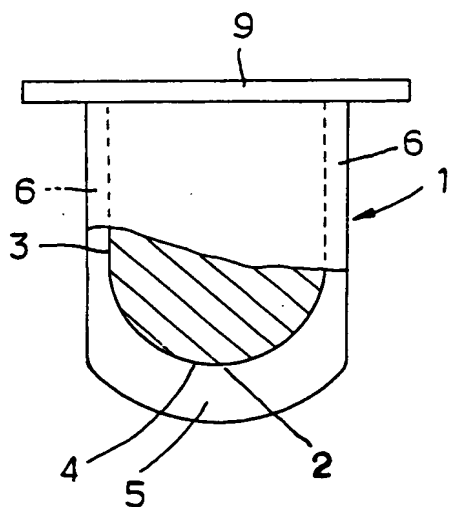
1	雄型
2	雄下面部
3	雄側面部
4	雄曲面部
5	下部保護片
6	側部保護片
1 1	雌型
1 2	雌前面部
1 3	雌上面部
1 4	雌曲面部
1 5	前部案内片
1 6	上部案内片
2 0	角パイプ
2 3	内方リブ
3 0	めがね状パイプ
3 9	雄下面部
3 9 a	側面部
4 0	第 2 の雄型
4 1	凹入部
4 2	雌凹面部
4 3	雄突合部
4 5	雄曲面部
4 7	雌突合部
4 8	第 2 の雌型
6 1	凹入部
6 2	雌前面凹部
6 3	雌曲面部
6 4	雌上面凹部



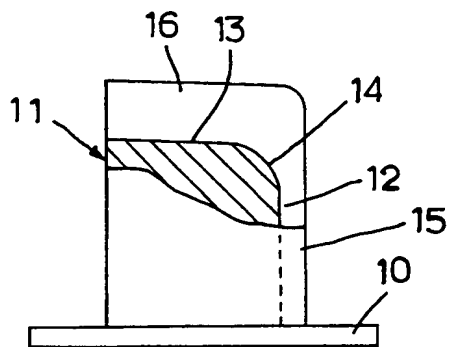
【図 2】



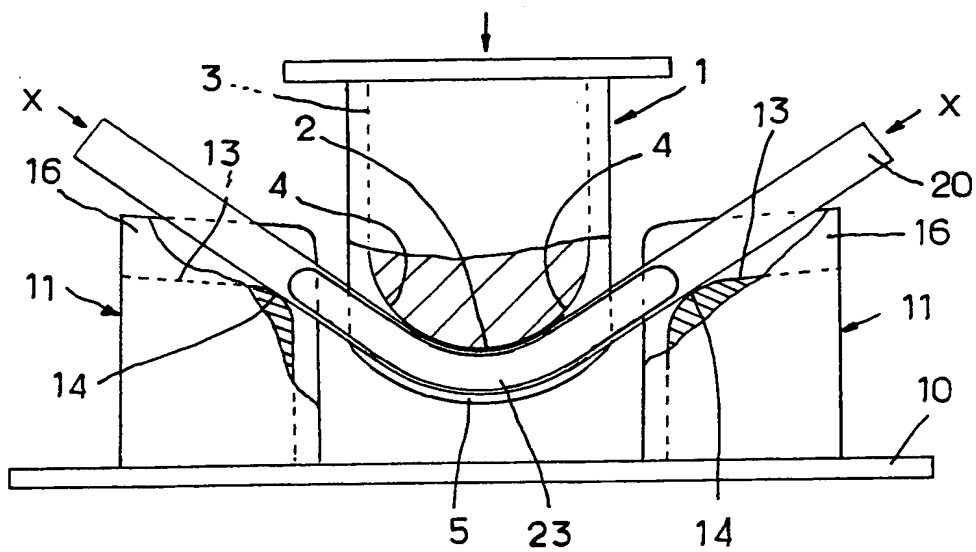
【図 3】



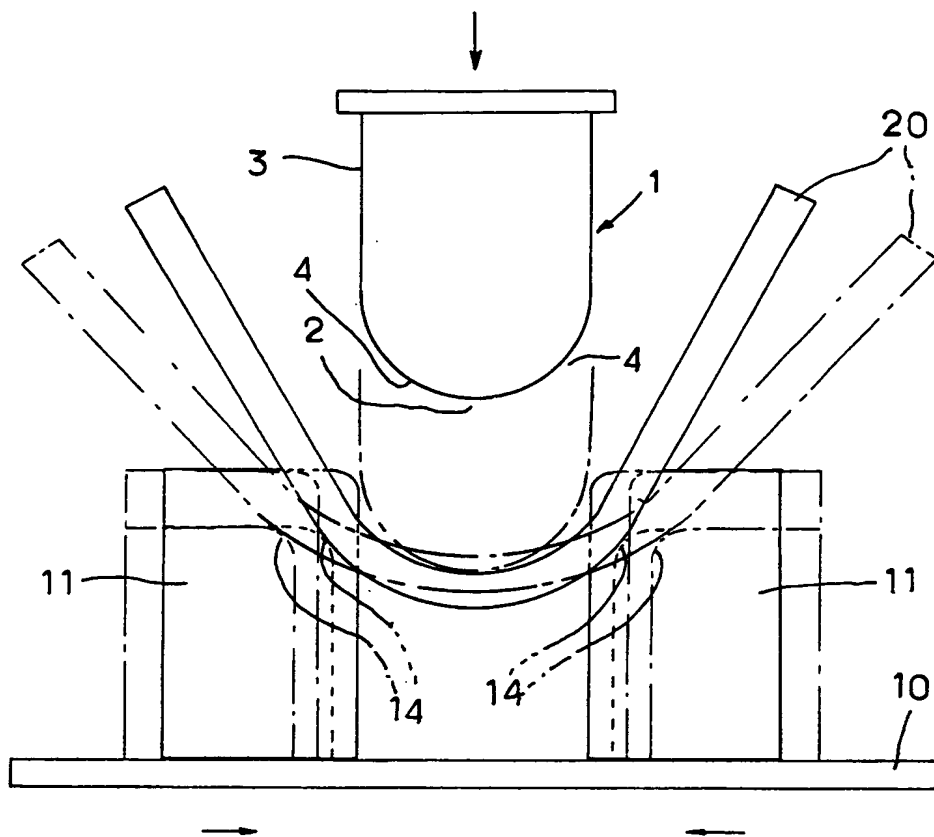
【図 4】



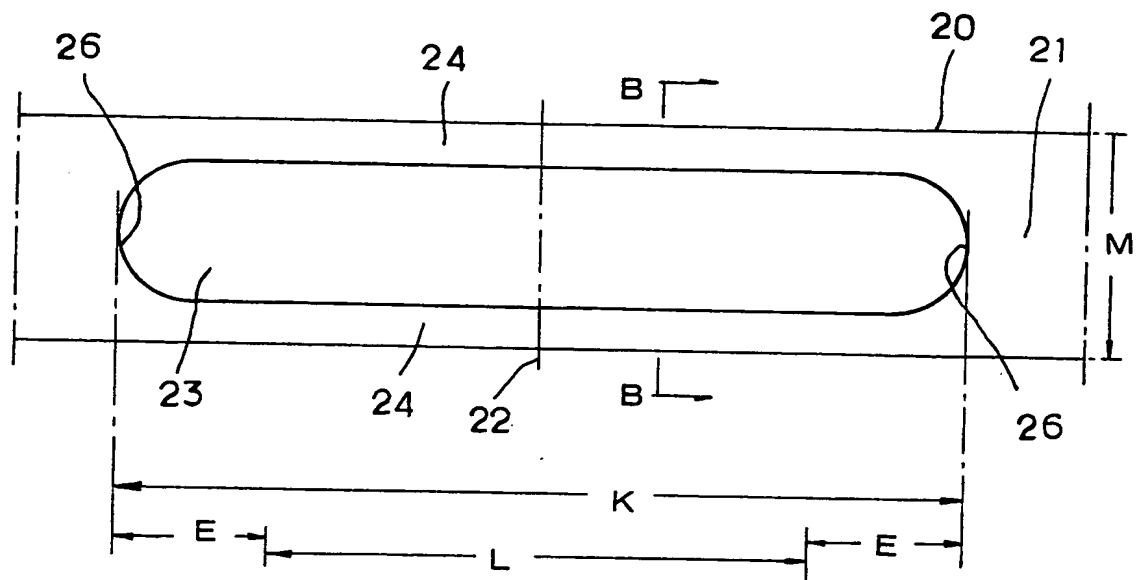
【図 5】



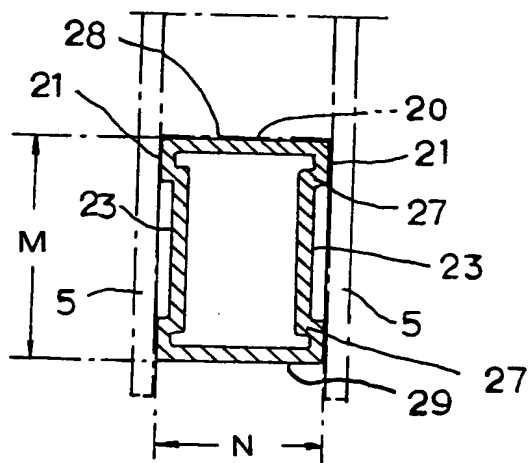
【図 6】



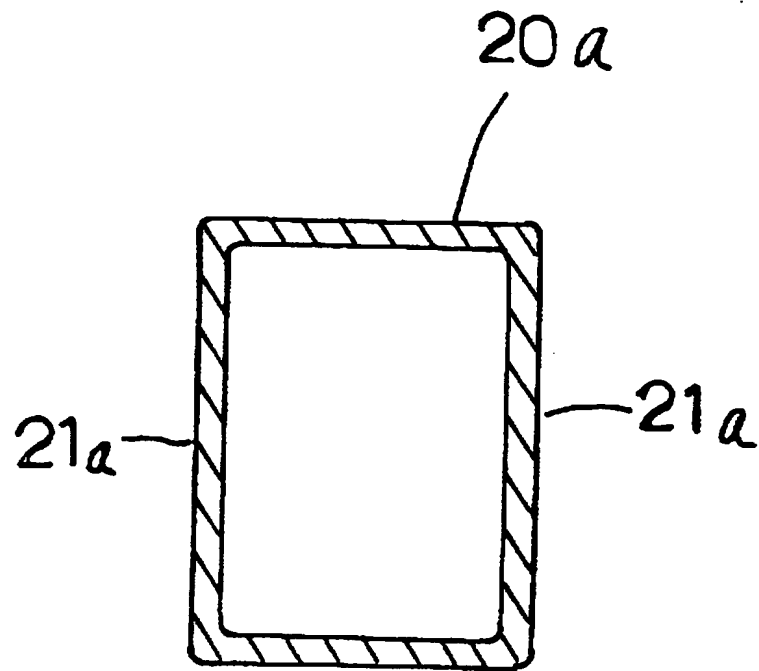
【図 7】



【図 8】



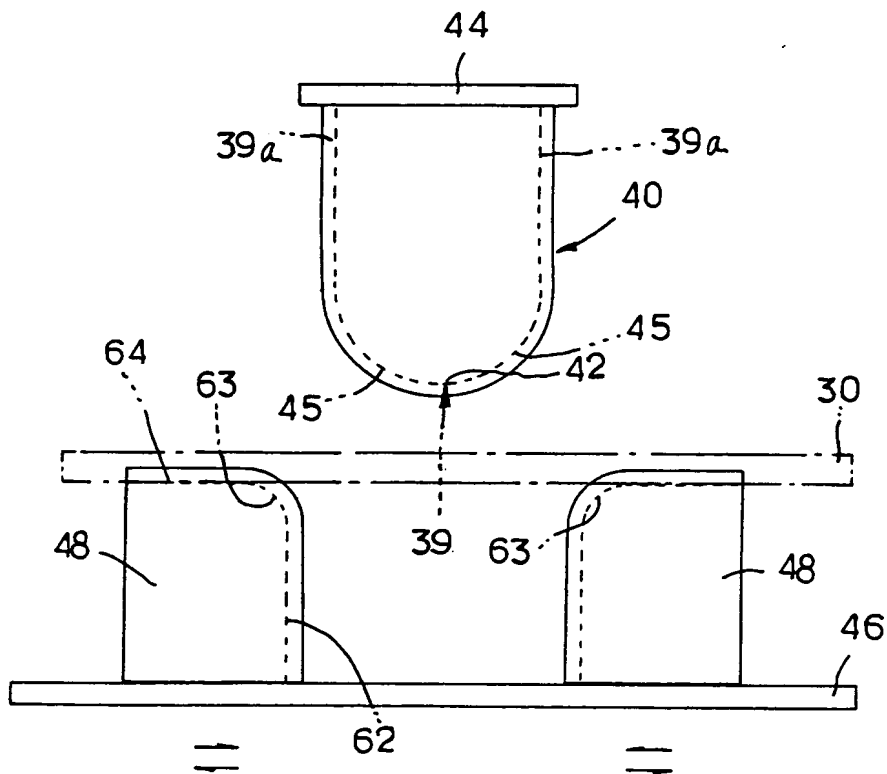
【図 9】



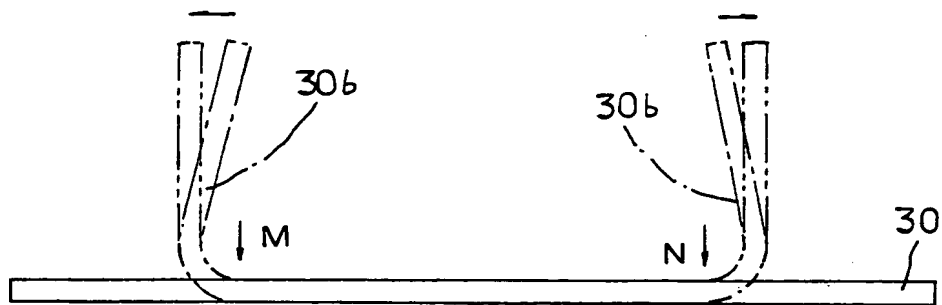




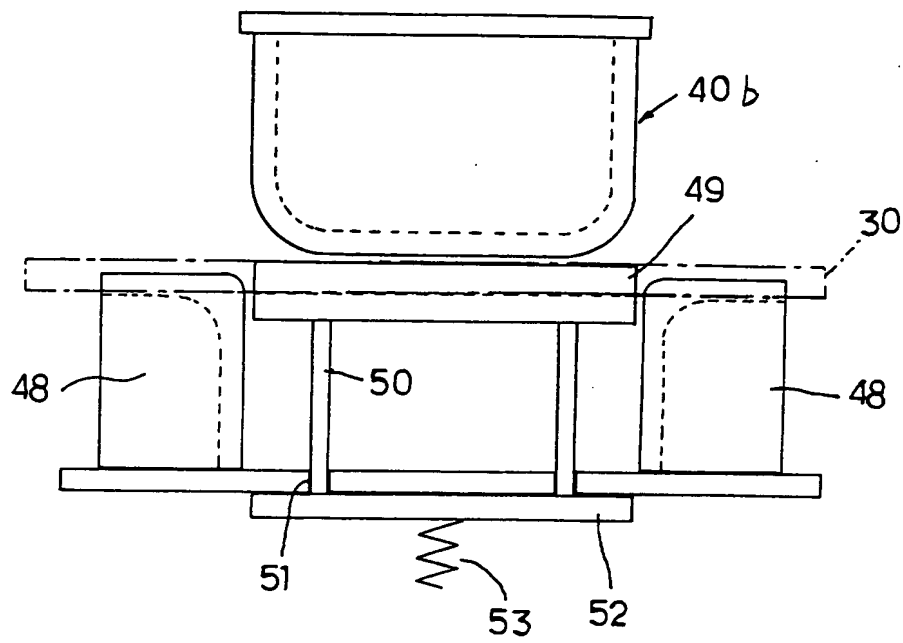
【図11】



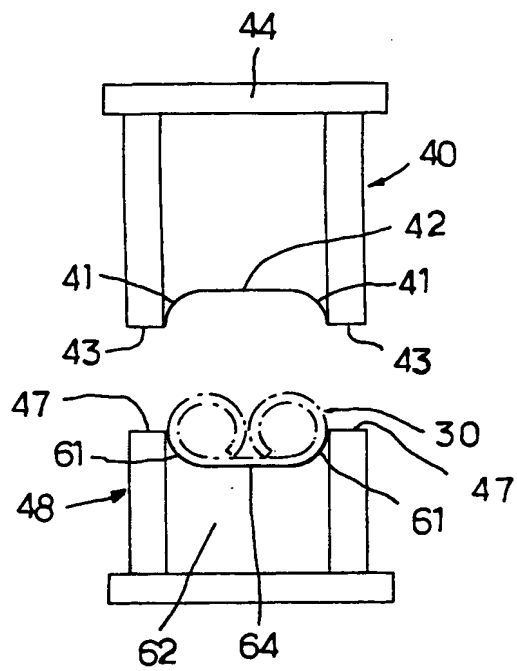
【図12】



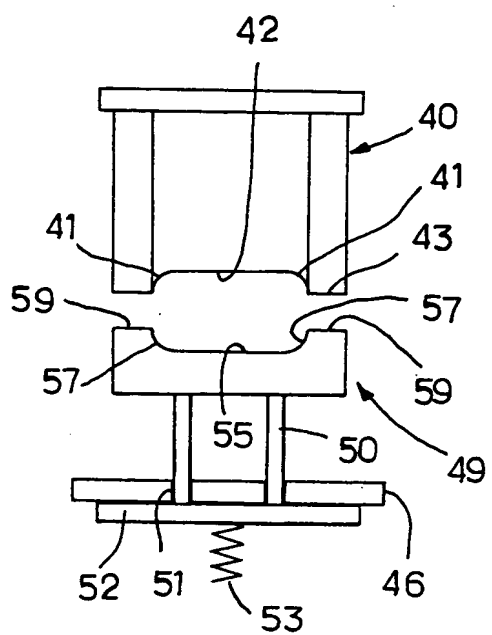
【図13】



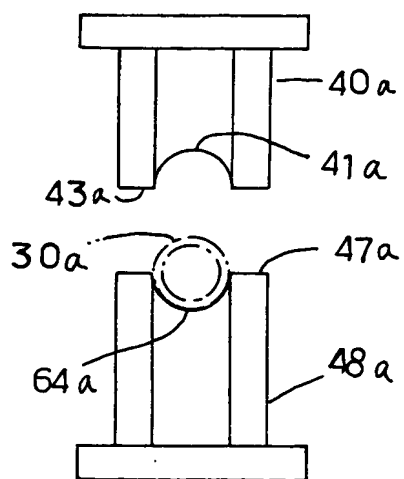
【図14】



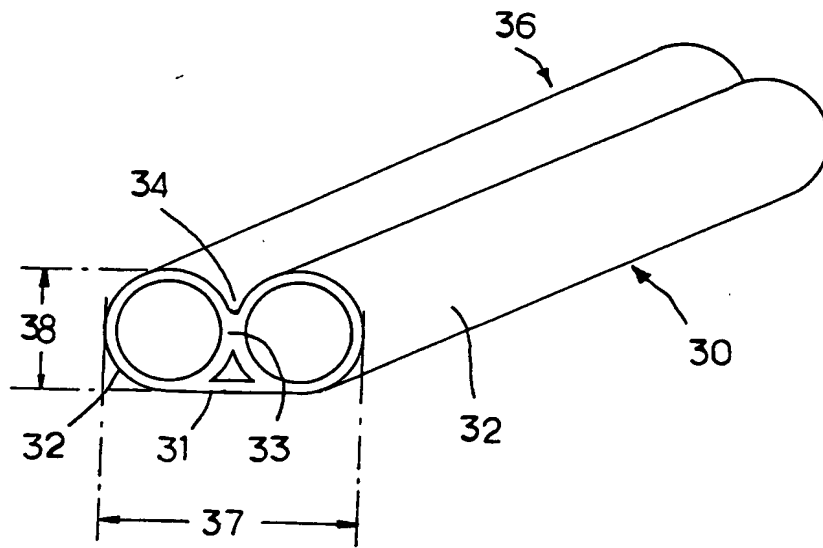
【図15】



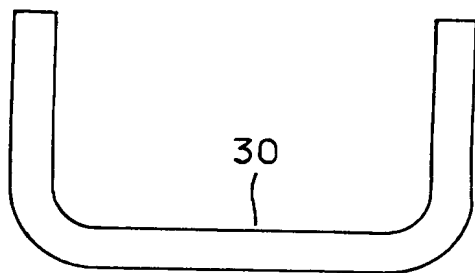
【図16】



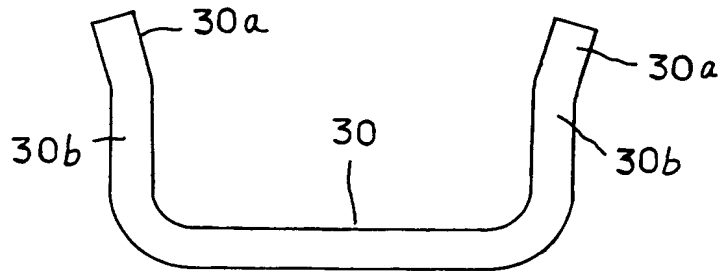
【図17】



【図18】



【図19】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 マグネシウム材からなる中空パイプである角パイプやめがね状パイプをプレス加工により折曲げる加工法に関する。

【解決手段】 下部に設けた雄下面部の両側端と、両側面に設けた雄側面部との間に雄曲面部を設け、該雄下面部及び雄側面部の両側に夫々下部保護片および側部保護片を立上がらせて形成して上下動可能に設置させた雄型と、雌前面部の上部と雌上面部の前部との間に雌曲面部を形成し、該雌前面部及び雌上面部の両側にそれぞれ前部案内片および上部案内片を設け、前記雄型の下部両側に夫々向かい合わせに配して進退動可能に設けた一对の雌型とからなり、中空パイプである角パイプの両側面部に内方リブをそれぞれ設け、該角パイプを前記雌型の上部案内片の内部に収容して該角パイプの中間部分を前記雄型の下部保護片の内部に収容し、該雄型の押下げによるプレス作用により前記雄曲面部と雌曲面部とで角パイプを折曲げる。

【選択図】 図 1

特 2 0 0 2 - 2 5 4 6 7 0

認 定 ・ 付 加 情 報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 5 4 6 7 0
受付番号	5 0 2 0 1 2 9 9 9 8 5
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 4 年 9 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月30日
-------	-------------

次頁無



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 5 9 9 0 5 4 7 6 5 ]

1. 変更年月日	1 9 9 9 年 4 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	埼玉県草加市谷塚町 1 7 4 9 - 1 2
氏 名	有限会社高松製作所